

Beschreibung

Geschirrspülmaschine zur Verwendung von Ozon

[001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine mit einem Spülbehälter, Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut im Spülbehälter und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“ sowie ein Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“.

[002] Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel. Es ist allgemein bekannt, dass Ozon Eigenschaften wie Desodorierung, Entkeimung und Oxidation von organischen Stoffen aufweist. Ozon als starkes Oxidationsmittel bleicht viele organischen Farbstoffe und vernichtet Bakterien. Es wird als Desinfektionsmittel in Brauereien und Kühlräumen eingesetzt sowie zur Reinigung von Trinkwasser eingesetzt, wobei Ozon die Geschmacks-, Geruchs- und Farbstoffe sowie Bakterien, Viren von unreinem Wasser durch Oxydation zerstört.

[003] Aus der US 6 363 951 B1 ist ein Ozonnierungssystem zum Waschen und Reinigen von Gegenständen bekannt. Das System enthält einen Behälter, z. B. ein Spülbecken in einer Küche, eine Ozonnierungseinheit und eine Diffusionseinrichtung. Im Behälter werden vorzugsweise Lebensmittel oder Geschirr mit Hilfe von Ozon gereinigt. Aus der Umgebung wird Luft angesaugt und durch die Ozonnierungseinheit geleitet. Der in der Luft enthaltene Sauerstoff wird in Ozon umgewandelt und in das Spülbecken geleitet. Hierfür sind zwei Möglichkeiten vorgesehen. Entweder wird es über ein zylindrisches Diffusionsteil am Ende eines Schlauches in das Wasser im Spülbecken geleitet. Das zylindrische Diffusionsteil hat Öffnungen, durch die das Ozon in das Wasser gelangt. Es besteht aus ozonresistentem, porösem Material, wie Kunststoff. In einer zweiten Ausführungsform ist eine Diffusionsplatte am Boden des Behälters angeordnet. Die Diffusionsplatte ist aus ozonresistentem, porösem Material, wobei die Größe der Öffnungen derart dimensioniert sind, dass nur Ozon in das Wasser gelangt und nicht umgekehrt Wasser durch die Öffnungen. Nachteiligerweise ist das Ozonnierungssystem nur für manuelle Reinigungsgänge einsetzbar und das Ozon kann nur für Reinigungszwecke eingesetzt werden.

[004] Aus der US 2003/0080068 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Luft und Wasser in Haushaltgeräten, z. B. Kühlschränke, Wasch-

200301931

maschinen und Wäschetrockner und Geschirrspülmaschinen, zur Desinfektion bekannt. Zur Erzeugung von Ozon wird ultraviolette Strahlung genutzt. Die ultraviolette Strahlung wird in einen Behälter mit Luft oder Wasser gesendet. Der Behälter mit Wasser ist durchlässig für ultraviolette Strahlung und vorzugsweise röhrenförmig. Das desinfizierte Wasser wird im Haushaltgerät eingesetzt und die mit Ozon versetzte Luft wird im Haushaltgerät verwendet, um den Innenraum in Haushaltgeräten zu desinfizieren. In Kühlschränken beispielsweise zu einer Zeit, während dessen der Kühlschrank nicht benutzt wird. Nachteiligerweise kann das durch ultraviolette Strahlen erzeugte Ozon nur zur Desinfektion aufgrund der vorhandenen Vorrichtungen wirksam eingesetzt werden.

[005] Aus der DE 32 32 057 A1 ist eine Reinigungsmaschine, wie Waschmaschine oder Geschirrspülmaschine, bekannt, mit einem Vorratsbehälter für die Spülflotte und einem den Reinigungsvorgang steuerndem Programmsteuergerät bekannt, wobei ein Ozongenerator Ozon erzeugt, um das Reinigungsgut weitgehend keimfrei zu machen. Bei der Geschirrspülmaschine mit einer Spülkammer als Vorratsbehälter für das Geschirr ist in der Spülkammer wenigstens ein Sprüharm für das Reinigungsmittel angeordnet. Mit Hilfe einer Umwälzpumpe und einer Umwälzleitung wird die Spülflotte umgewälzt und mit dem Sprüharm über Düsen auf das Reinigungsgut, z. B. Teller, verteilt. Ein Ozongenerator nimmt über eine Entlüftungsleitung aus der Spülkammer Luft auf, diese wird vorher von einem Luftrockner getrocknet. Die im Ozongenerator erzeugt Luft mit Ozon wird über eine Ozonzuführleitung zu einer Verzweigung an der Umwälzleitung geleitet, um die Spülflotte in der Umwälzleitung mit Ozon anzureichern. Die Verzweigung ist z. B. als Venturidüse ausgebildet. Die Ozonzugabe erfolgt nur in abschließenden Spülvorgängen. Nachteilig ist hierbei, dass aufgrund einfachen Zugabe des Ozons ausschließlich in der Umwälzleitung nur während abschließender Spülvorgänge das Ozon nur zur Desinfektion eingesetzt werden kann.

[006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Geschirrspülmaschine und einer zugehörigen Verfahren bereitzustellen, welche es erlaubt, Gase mit oxidierender Wirkung, insbesondere Ozon, wenigstens zur Reinigung und zur Desinfektion effektiv einzusetzen.

[007] Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine gemäß Anspruch 1 und das zugehörige Verfahren gemäß Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche und einen nebengeordneten Anspruch gekennzeichnet.

200301931

[008] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine verfügt über einen Spülbehälter, Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut im Spülbehälter und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, wobei ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum des Spülbehälters zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

[009] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Spülbehälter auf das Spülgut aufbringbar ist. Dadurch kann das Gas mit Oxidationswirkung, welches in den Nebeltröpfchen gelöst ist, auch im Inneren der Anschmutzungen des Spülgutes wirken, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als Durchmesser der Poren der Anschmutzungen.

[010] Zweckmäßigerweise ist der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte bzw. Rohwasser, erzeugbar.

[011] In einer weiteren Ausführungsform ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt. Dadurch wird von der Vernebelungseinrichtung unmittelbar vorteilhafterweise Nebel mit gelöstem Gas mit Oxidationswirkung erzeugt.

[012] Vorteilhafterweise ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt und das Gas mit Oxidationswirkung dem Innenraum des Spülbehälters direkt zusetzbar. Dies ermöglicht die direkte Zersetzung von Gas mit Oxidationswirkung in den Innenraum des Spülbehälters, wobei die Lösung des Gases mit Oxidationswirkung in den Nebeltröpfchen erst im Innenraum des Spülbehälters erfolgt.

[013] In einer weiteren Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran in die Spülflotte, vorzugsweise am Boden des Spülbehälters, der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zusetzbar. Die Verwendung einer porösen Membran erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

[014] Zweckmäßigerweise ist das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zusetzbar. Die Verwendung eines Diffusors erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit

und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

- [015] Vorzugsweise ist die Wasserstrahlpumpe in der Rohwasserzuleitung oder in der Umwälzleitung zum Beaufschlagen der Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut angeordnet, wobei vorzugsweise an einer Abzweigung nur ein Teil des Rohwassers bzw. der Spülflotte durch die Wasserstrahlpumpe leitbar ist. Dadurch kann dem gesamten Rohwasser oder der Spülflotte beim Umwälzen Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt werden.
- [016] Zweckmäßigerweise ist zur Desinfektion auch der Spülflotte bzw. dem Rohwasser im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt, um Keimwachstum im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher zu unterbinden. Dies ermöglicht den hygienisch unbedenklichen Einsatz von Flottenspeichern und Wärmetauschern insbesondere auch bei längeren Aufbewahrungszeiten.
- [017] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung Ozon, welches in einem Ozongenerator erzeugbar ist. Ozon ist das stärkste gasförmige Oxidationsmittel, so dass eine besonders große Reinigungs- und Desinfektionswirkung davon ausgeht und des Weiteren sehr einfach in einem Ozongenerator vor Ort in einer Geschirrspülmaschine erzeugbar.
- [018] In einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, wird ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum des Spülbehälters zur Verwendung für einen Teilprogrammschritt mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zugesetzt, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einzusetzen zu können.
- [019] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Spülbehälter auf das Spülgut aufgebracht. Dadurch kann das Gas mit Oxidationswirkung, welches in den Nebeltröpfchen gelöst ist, auch im Inneren der Anschmutzungen des Spülgutes wirken, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als Durchmesser der Poren der Anschmutzungen.
- [020] Zweckmäßigerweise wird der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte bzw. Rohwasser, erzeugt.
- [021] Vorteilhafterweise ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt. Dadurch wird von der Vernebelungseinrichtung unmittelbar vorteilhafterweise Nebel

200301931

mit gelöstem Gas mit Oxidationswirkung erzeugt.

- [022] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt und das Gas mit Oxidationswirkung wird dem Innenraum des Spülbehälters direkt zugesetzt. Dies ermöglicht die direkte Zusetzung von Gas mit Oxidationswirkung in den Innenraum des Spülbehälters, wobei die Lösung des Gases mit Oxidationswirkung in den Nebeltröpfchen erst im Spülbehälter erfolgt.
- [023] Zweckmäßigerweise wird das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran, vorzugsweise am Boden des Spülbehälters, der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zugesetzt. Die Verwendung einer porösen Membran erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.
- [024] Vorteilhafterweise wird das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zugesetzt. Die Verwendung eines Diffusors erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.
- [025] Zweckmäßigerweise wird durch die Zugabe von Tensiden zur Spülflotte die Oberflächenspannung der Spülflotte abgesenkt und dadurch die Wirkung des Ultraschallverneblers erhöht.
- [026] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung Ozon, welches in einem Ozongenerator erzeugt wird. Ozon ist das stärkste gasförmige Oxidationsmittel, so dass eine besonders große Reinigungs- und Desinfektionswirkung davon ausgeht und des Weiteren sehr einfach in einem Ozongenerator vor Ort in einer Geschirrspülmaschine erzeugbar.
- [027] In einer erfindungsgemäßen Verwendung von mit Ozon angereichertem Nebel ist in einem Spülbehälter einer Geschirrspülmaschine mit Ozon zumindest eine Reinigung des Spülgutes möglich.
- [028] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:
- [029] Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Spülbehälter einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine mit Ozongenerator.
- [030] Gase mit Oxidationswirkung, z. B. Ozon und Chlor, entfalten vielfältige Wirkungen. Sie können zur Reinigung, Entfärbung (Bleichung), Desodorierung und Desinfektion eingesetzt werden. Ozon O₃ als aktiver Sauerstoff und instabile Mo-

difikation des Sauerstoffs O_2 ist ein sehr effizientes Oxidationsmittel und übertrifft dabei Chlor um das 1,5-fache. Im Gegensatz zum Einsatz von Chlor entstehen keine umweltschädlichen Verbindungen. Ozon kann am Ort des Gebrauchs in der Geschirrspülmaschine mit einem Ozongenerator einfach und preiswert erzeugt werden. Als Ozongenerator kann z. B. eine Siemensröhre verwendet werden, welche über eine stille elektrische Entladung mit Hochspannung aus Sauerstoff in der Luft Ozon erzeugt. Ozon wird deshalb in Geschirrspülmaschinen als Gas mit Oxidationswirkung vorzugsweise eingesetzt.

[031] Die zu entfernenden Anschmutzungen auf dem Spülgut bei Geschirrspülmaschinen sind organische Verbindungen, insbesondere Eiweiß- und Fettanschmutzungen, z. B. in Form von Milch, Margarine, Fleisch- oder Gemüseresten. Diese organischen Verbindungen werden durch das Oxidationsmittel Ozon teiloxidiert (primäre, direkte Reaktion des Ozons) und damit gereinigt. Beim Lösen von Ozon in Wasser bilden sich durch eine chemische Reaktion OH^- -Radikale (Hydroxyl-Radikale), welche mit organischen Verbindungen reagieren, d. h. es handelt sich um eine Reaktion sekundärer Oxidantien, die sich beim Ozonzerfall bilden (OH^- -Radikale). Diese Reaktion sekundärer Oxidantien wird als OH^- -Radikal-Reaktion bezeichnet. Ein Spezialfall der OH^- -Radikal-Reaktion ist die Ozonanlagerung an eine Doppelbindung als Ozonolyse.

[032] Des Weiteren kann mit Ozon eine Entfärbung (Bleichung) von organischen Verfärbungen erreicht werden, die z. B. aus Schwarztee resultieren. Die organischen Verfärbungen werden oxidiert, wodurch keine zusätzlichen, umweltschädlichen und teuren Bleichmittel, z. B. Natriumperborat Monohydrat und Aktivator TAED, benötigt werden. Außerdem kann mit Ozon eine Desodorierung erreicht werden, so dass spülmaschinentypische Gerüche im Spülbehälter leicht entfernt werden können. Ozon hat auch eine desinfizierende Wirkung. Dadurch kann das Keimwachstum stark eingeschränkt oder ganz unterdrückt werden, was die hygienischen Verhältnisse stark verbessert. Vorteilhafterweise können dadurch bei neuen Trocknungsverfahren, die in einem Luftkreislauf feuchte Luft aus dem Spülbehälter entnehmen und trockenen und warme Luft wieder in den Spülbehälter einleiten, die Erwärmungstemperaturen in einen Teilprogrammschritt, z. B. „Reinigen“ oder „Klarspülen“, niedrig gehalten werden, weil eine bloße starke Erhitzung zur Desinfektion nicht mehr erforderlich ist. Dies ermöglicht eine erhebliche Energieeinsparung.

[033] In einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine 14 mit Spülbehälter 1 mit Innenraum 3, Geschirrkorb 2, Pumpensumpf 8 und Sprüharmen 11, z. B. insbesondere als rotierende Sprüharme oder auch als nicht beweglicher Sprühboden, wird deshalb

200301931

Ozon im Allgemeinen mit den übrigen Bestandteilen der Luft während eines Teilprogrammschrittes mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, der Spülflotte 4 und/oder dem Innenraum 3 des Spülbehälters 1 zugesetzt. Es haben auch die Teilprogrammschritte „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“ Reinigungswirkung zur Entfernung von Restanschmutzungen sowie der Teilprogrammschritt „Vorspülen“ zum Entfernen der gröbsten Verschmutzungen. Dadurch kann das Ozon sowohl insbesondere seine Reinigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion nutzbar entfalten. Das Ozon und normalerweise die anderen Bestandteile der Luft wird hierzu entweder in die Spülflotte 4 zur Reaktion und/oder Lösung eingebracht oder in den Innenraum 3 des Spülbehälters 1 eingeleitet. Das Einbringen des Ozons in die Spülflotte 4 erfolgt z. B. mit einer porösen Membran 12 (Fritte oder Sprudelstein) am Boden des Spülbehälters 1. Hierzu wird das aus dem Sauerstoff der Luft mit dem Ozongenerator 6 gewonnene Ozon in die poröse Membran 12 über die Zuführleitung 7 eingeleitet. Hierzu wird z. B. ergänzend eine Luftpumpe 10 verwendet. Aufgrund der mikroskopisch kleinen Poren der Membran 12 gelangen sehr kleine Luftbläschen mit Ozon in die Spülflotte 4, was die Lösbarkeit und die Reaktionsfähigkeit aufgrund des größeren Verhältnisses aus Oberfläche zu Luftvolumen erhöht. Beim Einleiten von Luft mit Ozon in den Innenraum 3 des Spülbehälters 1 löst und reagiert das Ozon mit der Spülflotte 4 beim Betätigen der Sprüharme 4.“

[034] Außerdem kann mit einer Wasserstrahlpumpe die Luft mit Ozon in die Spülflotte 4 eingesaugt werden, wobei unter Spülflotte 4 in diesem Zusammenhang auch das Rohwasser, welches als Spülflotte 4 verwendet wird, verstanden wird. Vorteilhafterweise verfügt die Wasserstrahlpumpe nach der düsenförmigen Verengung mit Unterdruck zum Ansaugen der Luft über einen Abschnitt mit deutlich erhöhtem Querschnitt als Diffusor. Durch die feine Verteilung des Ozons in der Wasserstrahlpumpe im Diffusor wird die Lösbarkeit des Ozons im Wasser erhöht auch die Bildung von OH⁻-Radikalen erleichtert. Die Wasserstrahlpumpe kann sowohl in der Rohwasserzuleitung für die Spülflotte 4 als auch in der Umwälzleitung der Umwälzpumpe zum Beaufschlagen der Sprüharme 11 enthalten sein (nicht dargestellt). Dabei wird vorzugsweise nicht die gesamte in der Umwälzleitung enthaltene Spülflotte durch die Wasserstrahlpumpe geleitet, sondern über eine Abzweigung ein Teil davon, wobei z. B. an der Abzweigung ein Steuerventil vorhanden ist, so dass der Anteil, welcher durch die Wasserstrahlpumpe geleitet wird, geregelt werden kann. Damit ist die in die Spülflotte eingebrachte Ozonmenge regelbar (nicht dargestellt).

[035] Ein weiterer Vorteil der Ozonierung der Spülflotte 4 besteht darin, dass die

Spülflotte 4 besser in einem Flottenspeicher (nicht dargestellt) zwischengespeichert werden kann. Ein Flottenspeicher dient dazu wenigstens einen Teil der Spülflotte 4, der nach der Ausführung eines Teilprogrammschrittes, z. B. „Klarspülen“, nicht mehr benötigt wird und normalerweise mit der Laugenpumpe (nicht dargestellt) abgepumpt wird, zur Wiederverwendung in einem nachfolgenden Teilprogrammschritt, z. B. „Vorspülen“, zwischengespeichert wird. Problematisch ist hierbei, dass im Flottenspeicher bei längeren Aufbewahrungszeiten ein starkes Wachstum von Bakterien und Pilze eintritt und dadurch die Wiederverwendung der Spülflotte im Flottenspeicher aus hygienischen Gründen problematisch oder ausgeschlossen ist. Die mit Ozon desinfizierte Spülflotte unterbindet ein starkes Wachstum von Bakterien und Pilzen im Flottenspeicher und ermöglicht so in vorteilhafter Weise die problemlose Speicherung und Wiederverwendung von Spülflotte in einem Flottenspeicher.

[036] In einer ergänzenden Ausführungsform verfügt die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine 14 über einen Wärmetauscher 9 an einer Wandung des Spülbehälters 1. Der Wärmetauscher 9 wird mit kalten Rohwasser befüllt, damit an der Wandung des Spülbehälters 1 eine kalte Kondensationsfläche während des Teilprogrammschritts „Trocknen“ entsteht, um die Trocknungsleistung zu erhöhen. Vorzugsweise wird auch das Rohwasser im Wärmetauscher 9 insbesondere vor dem Befüllen mit einer Wasserstrahlpumpe oder durch eine poröse Membran im Wärmetauscher 9 mit Ozon angereichert. Dadurch wird das Wachstum von Bakterien und Pilzen wegen der desinfizierenden Wirkung des Ozons im Wärmetauscher 9 vermieden, wodurch das Wasser des Wärmetauschers 9 problemlos als Spülflotte verwendet werden kann. Außerdem entfaltet in vorteilhafter Weise aufgrund der Ozonanreicherung dieses Wasser sämtliche Wirkungen des Ozons bei der Verwendung als Spülflotte 4.

[037] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann mit einer Vernebelungseinrichtung, z. B. ein Ultraschallvernebler 5 oder einer Vernebelungsdüse, Nebel, d. h. kleine Tröpfchen in der Luft, im Innenraum 3 des Spülbehälters 1 erzeugt werden. Hierzu ist vorzugsweise am Boden des Spülbehälters 1 z. B. ein Ultraschallvernebler 5 angeordnet. Der Ultraschallvernebler 5 vernebelt einen Teil der Spülflotte 4, wobei sich der Nebel im Spülbehälter 1 verteilt. Das Einbringen von Ozon in die Spülflotte 4 wird entweder dadurch ausgeführt, dass die Spülflotte 4 im Spülbehälter 1 – wie oben beschrieben – bereits mit Ozon und daraus resultierend auch mit Hydroxyl-Radikalen angereichert ist oder es wird mit dem Ozongenerator 6 über die Zuführleitung 13 ozonhaltige Luft direkt in den Spülbehälter 1 eingeleitet. Der Ozongenerator entnimmt vorzugsweise die Luft aus dem Spülbehälter 1, damit im

Spülbehälter 1 kein Überdruck entsteht (nicht dargestellt). Im letztgenannten Fall lagert sich das Ozon an die feinen Tröpfchen an, löst sich in den Tröpfchen und es bilden sich Hydroxyl-Radikale. Zur besseren Verteilung des Nebels im Spülbehälter 1 wird die Umwälzpumpe (nicht dargestellt) aktiviert und die Sprüharme 11 bewegen sich dadurch, was eine Luftströmung und Wirbelbildung im Spülbehälter 1 zur besseren Verteilung bewirkt.

[038] In einer ergänzenden vorteilhaften Ausgestaltung können die Sprüharme 11 motorisch, z. B. mit einem Elektromotor, bewegt werden, ohne dass die Umwälzpumpe eingeschaltet wird und im Spülbehälter 1 die Spülflotte 4 über Düsen an den Sprüharmen 11 verteilt wird. Damit kann eine bessere Verteilung des Nebels im Innenraum 3 des Spülbehälters 1 mit den Sprüharmen 11 erreicht werden, ohne dass ein Teil des Nebels von der über die Sprüharme 11 verteilten Spülflotte 4 wieder aufgenommen wird. Hierbei können die Sprüharme 11 dahingehend konstruktiv gestaltet sein, dass diese eine optimierte Ventilatorwirkung entfalten.

[039] Die Verschmutzungen am Spülgut (nicht dargestellt), z. B. angetrocknete Verschmutzungen, haben Poren mit einem Durchmesser von im Allgemeinen ungefähr $6 \mu m$. Die Tröpfchen des Nebels im Spülbehälter 1 haben einen Durchmesser von im Allgemeinen $3 \mu m$. Dadurch können die Nebeltröpfchen in die feinen Poren der Verschmutzungen des Spülgutes eindringen und zusätzlich neben der Wirkung an der Oberfläche in besonders vorteilhafter und effektiver Weise auch im Inneren der Verschmutzungen wirken. Dies ermöglicht eine Teiloxidation der Verschmutzungen im Inneren durch das Ozon in den Nebeltropfen und eine Reaktion der Hydroxyl-Radikale mit der Verschmutzung, z. B. als Ozonolyse. Dadurch kann die Reinigungsleistung mit Ozon wesentlich verbessert werden, insbesondere auch bei angetrockneten Verschmutzungen, der bisher nur sehr schwer zu entfernen war.

[040] Die Ozonkonzentration in der Spülflotte klingt durch Ausgasen, Reaktion mit organischen Verbindungen oder dem Zerfall des Ozons zu sekundären Oxidantien ab. Die Halbwertszeit von mit Ozon begasten Wasser liegt zwischen einer und zwanzig Minuten. Die Reaktionen des Ozons in der Spülflotte sind vom pH-Wert abhängig. In saurem Milieu ist das Ozon stabiler. Deshalb kann durch Zugabe von z. B. Klarspülern, die z. B. Zitronensäure enthalten, die Halbwertszeit von Ozon erhöht werden und damit insbesondere seine Reinigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion verbessert werden. Deshalb wird vorzugsweise Klarspülmittel, z. B. im Teilprogrammschritt **„Klarspülen“**, während der Ozonierung zugegeben, um die Wirkungen des Ozons zu verbessern (nicht dargestellt).

200301931

10

[041] Die Zugabe von Tensiden, welche in Klarspülern und Reinigungsmitteln enthalten sind, senken die Oberflächenspannung der Spülflotte und verbessern damit die Wirkung des Ultraschallverneblers. Die größere Menge an Nebel im Spülbehälter 1 erhöht damit die Wirkungen des Ozons. Aus diesem Grund werden vorzugsweise Tenside während der Ozonierung mit Nebel zugegeben (nicht dargestellt).

[042] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine ermöglicht die Ausnutzung sämtlicher Wirkungen von Ozon, insbesondere seine Reinigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion, weil das Ozon in Teilprogrammschritten zugesetzt wird, die sämtliche Wirkungen des Ozons ausnützen können. In besonders vorteilhafter Weise wirkt das Ozon über Nebeltröpfchen auf die Verschmutzung des Geschirrs ein, so dass die Wirkungen des Ozons nicht nur auf der Oberfläche der Verschmutzung, sondern über Poren auch im Inneren der Verschmutzung eintreten, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als der Durchmesser der Poren der Verschmutzung. Insbesondere bei ange trockneten Anschmutzungen, die bisher nur sehr schwer zu entfernen waren, ist eine erhebliche Steigerung des Reinigungsgrades erreichbar.

200301931

Ansprüche

- [001] Geschirrspülmaschine (14) mit einem Spülbehälter (1), Vorrichtungen (11) zum Aufbringen von Spülflotte (4) auf das Spülgut im Spülbehälter (1) und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum (3) des Spülbehälters (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.
- [002] Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Innenraum (3) des Spülbehälters (1) auf das Spülgut aufbringbar ist.
- [003] Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler (5) oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte (4) bzw. Rohwasser, erzeugbar ist.
- [004] Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist.
- [005] Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist und das Gas mit Oxidationswirkung dem Innenraum (3) des Spülbehälters (4) direkt zusetzbar ist.
- [006] Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran (12) in die Spülflotte (4), vorzugsweise am Boden des Spülbehälters (1), der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zusetzbar ist.
- [007] Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zusetzbar ist.
- [008] Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserstrahlpumpe in der Rohwasserzuleitung oder in der Umwälzleitung zum Beaufschlagen der Vorrichtungen (11) zum Aufbringen von Spülflotte (4) auf das Spülgut angeordnet ist, wobei vorzugsweise an einer

Abzweigung nur ein Teil des Rohwassers bzw. der Spülflotte (4) durch die Wasserstrahlpumpe leitbar ist.

[009] Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Desinfektion auch der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher (9) Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist, um Keimwachstum im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher (9) zu unterbinden.

[010] Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung Ozon ist, welches in einem Ozongenerator (6) erzeugbar ist.

[011] Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenpülen“ und „Klarspülen“, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum (3) des Spülbehälters (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritt mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zugesetzt wird, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

[012] Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Innenraum (3) des Spülbehälters (1) auf das Spülgut aufgebracht wird.

[013] Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler (5) oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte (4) bzw. Rohwasser, erzeugt wird.

[014] Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist.

[015] Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist und das Gas mit Oxidationswirkung dem Spülbehälter (1) direkt zugesetzt wird.

[016] Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran (12), vorzugsweise am Boden des Spülbehälters (1), der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zugesetzt wird.

200301931

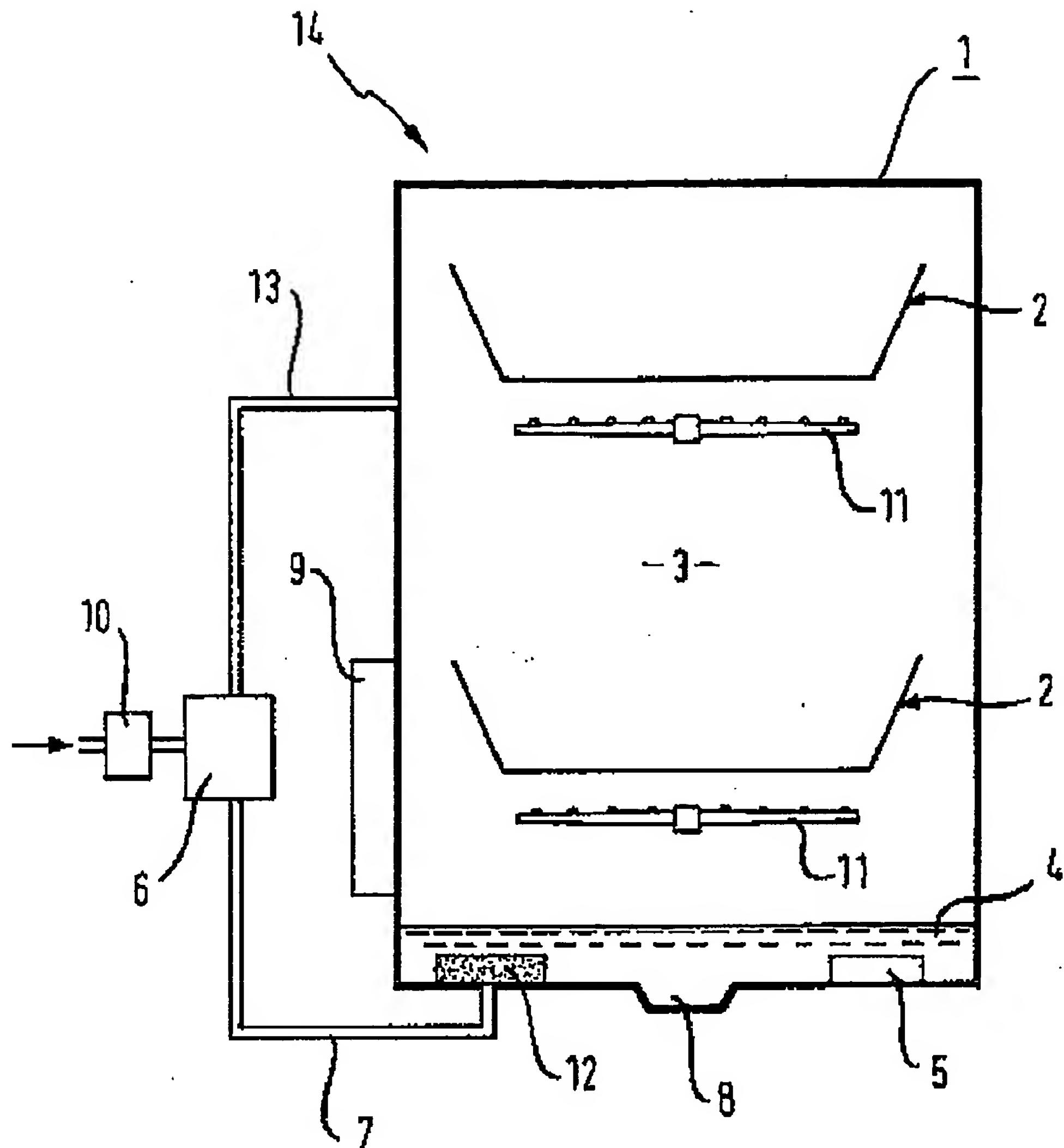
13

- [017] Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zugesetzt wird.
- [018] Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Zugabe von Tensiden zur Spülflotte (4) die Oberflächenspannung der Spülflotte (4) abgesenkt wird und dadurch die Wirkung des Ultraschallverneblers (5) erhöht wird.
- [019] Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas mit Oxidationswirkung Ozon ist, welches in einem Ozongenerator (6) erzeugt wird.
- [020] Verwendung von mit Ozon angereichertem Nebel in einem Spülbehälter (1) einer Geschirrspülmaschine (14) zumindest zur Reinigung des Spülgutes.

1/1

[Fig.]

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A47L15/00 A47L15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A47L D06F C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 30 00 826 A1 (AQUANORT INGENIEUR SKIRDE+CO) 16 July 1981 (1981-07-16) page 6, paragraph 2 - page 7, paragraph 1 page 10, line 4 - line 6; figures	1,10,11, 19,20
Y	-----	2-6, 12-18
X	DE 32 32 057 A1 (GESSLAUER, RUDOLF) 1 March 1984 (1984-03-01) cited in the application page 7, paragraph 2 - page 8, paragraph 2; figure 2	1,7-10, 20
Y	-----	17
	-----	-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

• Special categories of cited documents :

- A• document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- E• earlier document but published on or after the International filing date
- L• document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- O• document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- P• document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- T• later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- X• document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- Y• document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- &• document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
31 March 2005	12/04/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Papadimitriou, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053430

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 487 474 A (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX) 27 May 1992 (1992-05-27) column 2, line 13 - line 23 column 4, line 3 - line 7 figures 1,2 ----- US 6 363 951 B1 (WOOD MATTHEW R) 2 April 2002 (2002-04-02) cited in the application column 7, line 37 - line 41 -----	2-5, 12-15 6,16
Y	EP 0 808 894 A (CHEMISCHE FABRIK DR. WEIGERT ; CHEMISCHE FABRIK DR. WEIGERT GMBH & CO.) 26 November 1997 (1997-11-26) column 2, line 41 - line 48 -----	18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31 August 1999 (1999-08-31) -& JP 11 137882 A (HITACHI LTD), 25 May 1999 (1999-05-25) abstract; figures 6,7 -----	9
A	WO 03/096863 A (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 27 November 2003 (2003-11-27) page 24, line 24 - line 35; figure 1 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053430

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3000826	A1	16-07-1981	NONE		
DE 3232057	A1	01-03-1984	NONE		
EP 0487474	A	27-05-1992	EP	0487474 A1	27-05-1992
			JP	5184511 A	27-07-1993
US 6363951	B1	02-04-2002	AU	1812400 A	22-05-2000
			WO	0026594 A1	11-05-2000
EP 0808894	A	26-11-1997	DE	19621053 A1	27-11-1997
			AT	207107 T	15-11-2001
			DE	59704924 D1	22-11-2001
			EP	0808894 A1	26-11-1997
JP 11137882	A	25-05-1999	NONE		
WO 03096863	A	27-11-2003	US	2003213505 A1	20-11-2003
			AU	2002323183 A1	12-12-2003
			AU	2002323207 A1	12-12-2003
			AU	2002324726 A1	12-12-2003
			AU	2002335645 A1	12-12-2003
			AU	2003229304 A1	02-12-2003
			CA	2485838 A1	27-11-2003
			EP	1505902 A2	16-02-2005
			WO	03099096 A1	04-12-2003
			WO	03099097 A1	04-12-2003
			WO	03099982 A1	04-12-2003
			WO	03099983 A1	04-12-2003
			WO	03096863 A2	27-11-2003
			US	2003213704 A1	20-11-2003
			US	2003213503 A1	20-11-2003
			US	2003216271 A1	20-11-2003

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP2004/053430

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A47L15/00 A47L15/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A47L D06F C02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 00 826 A1 (AQUANORT INGENIEUR SKIRDE+CO) 16. Juli 1981 (1981-07-16) Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 1 Seite 10, Zeile 4 - Zeile 6; Abbildungen	1,10,11, 19,20
Y		2-6, 12-18
X	DE 32 32 057 A1 (GESSLAUER, RUDOLF) 1. März 1984 (1984-03-01) in der Anmeldung erwähnt Seite 7, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 2; Abbildung 2	1,7-10, 20
Y		17
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- 'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- 'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- '&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

31. März 2005

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

12/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Papadimitriou, S

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053430

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 487 474 A (AKTIEBOLAGET ELECTROLUX) 27. Mai 1992 (1992-05-27) Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 23 Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 7 Abbildungen 1,2 -----	2-5, 12-15
Y	US 6 363 951 B1 (WOOD MATTHEW R) 2. April 2002 (2002-04-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 7, Zeile 37 - Zeile 41 -----	6,16
Y	EP 0 808 894 A (CHEMISCHE FABRIK DR. WEIGERT ; CHEMISCHE FABRIK DR. WEIGERT GMBH & CO.) 26. November 1997 (1997-11-26) Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 48 -----	18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 10, 31. August 1999 (1999-08-31) -& JP 11 137882 A (HITACHI LTD), 25. Mai 1999 (1999-05-25) Zusammenfassung; Abbildungen 6,7 -----	9
A	WO 03/096863 A (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 27. November 2003 (2003-11-27) Seite 24, Zeile 24 - Zeile 35; Abbildung 1 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP2004/053430

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3000826	A1	16-07-1981		KEINE		
DE 3232057	A1	01-03-1984		KEINE		
EP 0487474	A	27-05-1992	EP JP	0487474 A1 5184511 A	27-05-1992 27-07-1993	
US 6363951	B1	02-04-2002	AU WO	1812400 A 0026594 A1	22-05-2000 11-05-2000	
EP 0808894	A	26-11-1997	DE AT DE EP	19621053 A1 207107 T 59704924 D1 0808894 A1	27-11-1997 15-11-2001 22-11-2001 26-11-1997	
JP 11137882	A	25-05-1999		KEINE		
WO 03096863	A	27-11-2003	US AU AU AU AU AU CA EP WO WO WO WO WO US US US	2003213505 A1 2002323183 A1 2002323207 A1 2002324726 A1 2002335645 A1 2003229304 A1 2485838 A1 1505902 A2 03099096 A1 03099097 A1 03099982 A1 03099983 A1 03096863 A2 2003213704 A1 2003213503 A1 2003216271 A1	20-11-2003 12-12-2003 12-12-2003 12-12-2003 12-12-2003 02-12-2003 27-11-2003 16-02-2005 04-12-2003 04-12-2003 04-12-2003 27-11-2003 20-11-2003 20-11-2003 20-11-2003	